Analisis Dan Perancangan *Software* Pengukuran Kemiripan Kode Program

Diah Rahmadhita Islami^{1,*}, Diaz Rizqi Aprilliando², Ukhty Uswatun Hasanah³, Muhammad Ainul Yaqin⁴

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Indonesia

¹mohammad1rahmadhita2000@gmail.com; ²diazrizqi14@gmail.com; ³uktyhasanah.24@gmail.com; ⁴yaqinov@ti.uin-malang.ac.id;

*corresponding author

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima: 23 Desember 2019
Direvisi: 16 April 2020
Diterbitkan: 30 Agustus 2020

Kata Kunci

K-means
Rabin Karp
Kemiripan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke suatu wilayah yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke wilayah yang lain. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan algoritma *Rabin Karp* dan metode *K-Means*. Penelitian ini akan dibuat dengan menganalisis dan perancangan *software* pengukuran kemiripan kode program hanya dengan menginputkan kode program yang akan di cek plagiarismenya kemudian diurutkan berdasarkan *cluster* yang memiliki karakteristik yang sama. Sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat plagiarisme yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum. Hasil penelitian ini berupa data-data akan dibagi sesuai dengan *cluster* masing – masing.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, tidak sedikit universitas di Indonesia yang membuka program studi Teknik Informatika. Di jurusan Teknik Informatika banyak terdapat mata kuliah tentang pemrograman komputer yang dilaksanakan oleh mahasiswa. mata kuliah pemrograman ini digunakan untuk mengasah logika para mahasiswa dalam memecahkan masalah. Pada umumnya di setiap mata kuliah pemrograman dosen atau tenaga pengajar akan mengecek plagiarisme dari kode program yang sudah dibuat oleh mahasiswa, akan tetapi banyak dari dosen atau tenaga pengajar yang merasa kesulitan untuk mengidentifikasi plagiarisme yang terdapat pada kode program yang sudah dibuat [1]. Untuk mencari plagiarisme yang terdapat pada kode program dibutuhkan kesabaran yang lebih. Meskipun dalam menemukan plagiarisme merupakan hal yang mungkin, akan tetapi hal tersebut memerlukan waktu yang cukup lama. Karena saat ini banyak dari mahasiswa yang lebih memperhitungkan tentang efektifitas dan efisiensi untuk mencapai tujuan yang diharapkan tanpa harus susah payah membuat kode program sendiri jadi banyak sekali ditemukan kasus tentang plagiarisme yang ada pada kode program. Tindakan-tindakan yang dianggap sebagai plagiarisme terhadap kode program yaitu seperti mengambil kode program yang dimiliki orang lain pada bahasa pemrograman yang sama, seorang mahasiswa atau peneliti yang dengan sengaja menyuruh seseorang untuk membuatkan program yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas pemrograman.

Menurut Burrow [2] pada metode pendeteksian ada dua kategori utama yaitu *text-based* dan *code-based*. Untuk sistem yang berbasis kode ada dua pendekatan yang digunakan, pendekatan itu adalah *structure-oriented* dan *attribute-oriented*. Untuk pengukuran program pada *attribute-oriented code-based* system kesamaan antara program diukur dengan

banyaknya operand dan operator yang dipakai, namun cara ini punya keterbatasan yaitu cara ini hanya efektif jika program yang diperiksa sangat mirip sedangkan saat ini banyak sekali penjiplakan dengan menambah atau mengurangi kode program. Pada *structure-oriented code-based system* ini relatif tahan dengan perubahan-perubahan kecil yang terjadi pada code program contohnya seperti penambahan variabel, penambahan kode program dan lainnya, sehingga jika ingin menghindari penjiplakan maka harus mengubah sebagian besar dari kode program menjadi suatu representasi kemudian akan di deteksi kemiripan representasi kode program itu.

Ada beberapa perangkat lunak yang sudah dirancang untuk mendeteksi plagiat dalam kode program, contohnya adalah Moss, Jplag. Duplikasi kode program, pendeteksian plagiat, dan juga pencocokan string sudah banyak dibahas dari penelitian-penelitian yang lain. Dari penelitian tersebut digunakan algoritma *Winnowing*, *Smith Waterman*, *Boyer Moore*, dan *Rabin Karp*. Untuk penggunaan algoritma *Rabin Karp* menerapkan metode fingerprinting metode ini hanya membandingkan pola string saja, dan juga plagiat ini tidak memperhatikan penulisan sumber rujukan. Selain menggunakan algoritma *Rabin Karp* penelitian ini akan menggunakan *clustering* yaitu dengan metode *K-means*. Pada penelitian ini digunakan algoritma *Rabin Karp* karena algoritma *Rabin Karp* sangat efektif dan juga pada peningkatannya sangat signifikan dibandingkan algoritma lainnya.

METODE

Plagiarisme

Plagiarisme merupakan kegiatan penjiplakan atau pengambilan karya milik orang lain tanpa sepengetahuan orang yang bersangkutan. Plagiat dianggap sebagai tindak kriminal karena mengambil karya milik orang lain tanpa izin [2].

Algoritma Rabin Karp

Algoritma Rabin Karp merupakan algoritma yang dibangun oleh Michael O. Rabin dan Richard M. Karp, algoritma ini dibangun pada tahun 1987. Algoritma Rabin Karp merupakan algoritma yang dipakai untuk pencarian string dan algoritma ini memanfaatkan fungsi *hashing* yang digunakan untuk memperoleh pater di dalam string teks. Ada beberapa karakteristik yang terdapat pada algoritma Rabin Karp yaitu algoritma ini memanfaatkan K-Gram dan *hashing*. Algoritma Rabin Karp diterapkan setelah melalui tahapan atau proses preprocessing[3]. Pada algoritma Rabin Karp ada beberapa tahapan yaitu K-Gram. K-gram yaitu rangkaian token yang panjang, panjangnya yaitu k. Pada metode ini penggunaanya dengan cara pengambilan potongan-potongan karakter huruf dengan jumlah nilai k, potongan huruf itu diambil teks secara kontinuitas yang dibaca mulai awal teks sumber hingga akhir pada teks sumber. Berikut ini adalah contoh dari K-Gram dengan nilai k=1, contoh tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh K-Gram

Kalimat	Handphone adalah perangkat elektronik
Processing	handphoneadalahperangkat elektronik
Gram{4}	{hand} {andp} {ndph} {dpho} {phon} {hone} {onea} {nead} {eada} {adal} {dala} {alah} {lahp} {ahpe} {hper} {pera} {eran} {rang} {angk} {ngka} {gkat} {kate} {atel} {tele} {elek} {lekt} {ektr} {ktro} {tron} {roni} {onik}

Berikutnya adalah *hashing*. *Hashing* adalah metode yang digunakan untuk menemukan nilai hash, yaitu dengan cara mengganti karakter string ke integer. Pada proses tersebut menggunakan fungsi rolling hash, yang digunakan untuk mengubah string menjadi nilai hash. Pada persamaan rolling hash bisa dilihat pada Persamaan 1.

$$H(c_1...c_k) = (c_1 * b^{(k-1)} + c_2 * b^{(k-2)} + ... + c_{(k-1)} * b^k + c_k) \bmod q.[4]$$

Keterangan :

H : substring

c : nilai ascii per-karakter

b : konstan bilangan prima

k : banyak karakter

q: modulo bilangan prima

Dibawah ini adalah contoh dari perhitungan rolling hash terhadap substring makan dengan nilai K-Gram 4 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh *Hashing*

Atribut	Nilai Array
Rolling hash pertama	<p>[0] => coba $c=99, o = 111, b=98, a=97, \text{basis}=11, \text{mod} = 10007$ $H=c_c*b^{(k-1)}+c_o*b^{(k-2)}+c_b*b^{(k-3)}+c_a*b^{(k-4)}$ $H=99*11^3+111*11^2+98*11^1+97*11^0$ $H=131769+13431+1078+97$ $H=146375 \bmod 10007$ $H= 6277$</p>
Rolling hash kedua	<p>[1] => saja $s = 115, a=97, j=106, a=97, \text{basis}=11, \text{mod} = 10007$ $H=c_s*b^{(k-1)}+c_a*b^{(k-2)}+c_j*b^{(k-3)}+c_a*b^{(k-4)}$ $H=115*11^3+97*11^2+106*11^1+97*11^0$ $H=153065+11737+1166+97$ $H=166065 \bmod 10007$ $H= 5953$</p>

Jika algoritma Rabin-Karp ditulis ke dalam *pseudocode*: [5], seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

```

function RabinKarp (input s: s[1..m], teks:
string[1..n]) → boolean
{ Melakukan pencarian string s pada string teks dengan
  algoritma Rabin-Karp}
Deklarasi
  i : integer
  ketemu = boolean
Algoritma
  ketemu ← false
  hs ← hash(s[1..m])
  hsub ← hash(teks[1..i+m-1])
  for i ← 1 to n do
    if hsub = hs then
      if teks[i..i+m-1] = s then
        ketemu ← true
      else
        hsub ← hash(teks[i+1..i+m])
      endfor
    endfor
  return ketemu

```

Gambar 1. Pseudocode Algoritma Rabin-Karp

Gambar 2. Class Diagram dari algoritma rabin karp

Clustering

Clustering atau yang bisa disebut dengan klasterisasi adalah metode pengumpulan data atau yang dapat diartikan sebagai sebuah proses partisi satu set objek data kedalam *cluster*, *cluster* disini mempunyai kemiripan karakteristik antar satu sama lain dan berbeda dengan cluster yang lain, partisi ini dilakukan dengan suatu algoritma *clustering*. Oleh karena itu *clustering* sangat berguna untuk menemukan kelompok yang belum dikenal dalam data. Contoh dari *clustering* di aplikasi seperti *business intelligence*, *web search*, dan *security*. Manfaat dari clustering adalah metode segmentasi data yang sangat berguna dalam prediksi atau analisa masalah pengelompokkan tertentu dan dapat mengidentifikasi objek dalam berbagai bidang seperti *computer vision* dan *image processing*. Konsep dasar clustering yaitu jika hasil *clustering* baik akan menghasilkan sebuah tingkat persamaan yang tinggi dalam satu kelas dan tingkat persamaan yang rendah antar kelas. Kesamaan tersebut pengukurannya secara numerik terhadap dua buah objek atau lebih. Dalam clustering memiliki empat tipe data yang pertama variable berskala interval yang kedua variabel biner, yang ketiga variabel nominal ordinal atau rasio, yang keempat variabel dengan tipe lainnya. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung Euclidean distance:

$$Distance(p,q) = \sum_k^n \mu_k |P_k - q_k|^r \frac{1}{r}$$

Keterangan:

n = jumlah record data

k = urutan field data

r = 2

μ_k = bobot field yang diberikan user

Penelitian ini menggunakan metode K-means karena metode tersebut mempunyai kemampuan pengelompokkan data dalam jumlah yang besar dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien.

Algoritma K-Means

1. Tentukan berapa banyak *cluster* k dari dataset
2. Tetapkan data k secara acak menjadi pusat awal lokasi kluster

3. Temukan pusat *cluster* terdekat untuk masing-masing data, dengan begitu maka masing-masing pusat cluster mempunyai subnet dari dataset, sehingga mewakili bagian dari dataset. Lalu terbentuklah *cluster* k: C1, C2, C3,.....,Ck
4. Untuk masing-masing *cluster* k menentukan pusat luasan *cluster* dan memperbarui lokasi dari masing-masing pusat *cluster* ke nilai baru dari pusat luasan
5. Mengulangi langkah ketiga dan kelima hingga data pada setiap *cluster* menjadi terpusat atau selesai.

```

Input:

Data Set

Number of Clusters (k)

Number of Max Iterations (maxIterations)

---

Initialize k means at random points

For i = 0 to maxIterations:

    Iterate through items

        Assign an item to its closest mean

        Update that mean

Return means

```

Gambar 3. Pseudo code dari method *K-Means* Gambar 4. Class diagram dari metode *K-Means*

Gambar 5. Alur Penelitian

Observasi dan Pengumpulan Data

Dalam tahap ini penulis melakukan observasi dan pengumpulan data dengan cara melakukan perbandingan antar aplikasi pendeteksi *plagiarisme* kode program seperti MOSS. Di dalam aplikasi tersebut memiliki kekurangan yaitu belum ada pengelompokkan data. Di dalam aplikasi MOSS, hanya terdapat *plagiarisme* saja. Moss (Measure Of Software Similarity) adalah sistem otomatis untuk menentukan kesamaan program. Hingga saat ini, aplikasi utama Moss adalah dalam mendeteksi plagiarisme di kelas pemrograman. Sejak perkembangannya pada tahun 1994, Moss telah sangat efektif dalam peran ini. Algoritma di balik aplikasi Moss adalah peningkatan yang signifikan dibandingkan algoritma deteksi kecurangan lainnya. Bahasa pemrograman pada MOSS : C, C++, Java, C#, Python, Visual Basic, Javascript, FORTRAN, ML, Haskell, Lisp, Scheme, Pascal, Modula2, Ada, Perl, TCL, Matlab, VHDL, Verilog, Spice, MIPS assembly, a8086 assembly, a8086 assembly, HCL2. MOSS ini menggunakan algoritma Rabin Karp [6].

/home/ubuntu/Projects/work/2015/uct-csc1010h/tutorials/4/raw/1/ (68%)		/home/ubuntu/Projects/work/2015/uct-csc1010h/tutorials/4/raw/2/ (73%)	
4-71	<div><div></div></div>	2-66	<div><div></div></div>
95-111	<div><div></div></div>	90-106	<div><div></div></div>
74-91	<div><div></div></div>	69-86	<div><div></div></div>
115-132	<div><div></div></div>	110-127	<div><div></div></div>

Gambar 6. Hasil Persentase

```

/home/ubuntu/Projects/work/2015/uct-csc1010h/tutorials/4/raw/n
>>>> file: LongJump.py
#S
print("***** Long Jump Information System *****")
print("Please enter the names of competitors. (Press return when done.)")
print("Competitor no. 1:")
competitor = input()
b,c,g,h,d,k = 1,0,0,0,[],0
maxi,competitors = [],[competitor]
while True:
    b += 1
    print("Competitor no. "+str(b)+":")
    competitor = input()
    if competitor == "":break
    else:
        competitors.append(competitor)
print("Please enter the distances for each competitor.")
for each in competitors:
    print("Competitor " + each + " sen=")
    at1 = input("Attempt 1:\n")
    at2 = input("Attempt 2:\n")
    at3 = input("Attempt 3:\n")
    x = (at1+at2+at3).lower()
    if (at1+at2+at3).find("oul") != -1:
        x = (at1+at2+at3).lower()
    d.append(at1)
    d.append(at2)
    d.append(at3)
    maxi.append(max(eval(at1),eval(at2),eval(at3)))

```

Gambar 7. Kode program pertama

```

/home/ubuntu/Projects/work/2015/uct-csc1010h/tutorials/4/raw/n
>>>> file: LongJump.py
print("***** Long Jump Information System *****")
print("Please enter the names of competitors. (Press return when done.)")
print("Competitor no. 1:")
competitor = input()
b,c,g,h,d,k = 1,0,0,0,[],0
maximums,competitors = [],[competitor]
while True:
    b += 1
    print("Competitor no. "+str(b)+":")
    competitor = input()
    if competitor == "":break
    else:
        competitors.append(competitor)
print("Please enter the distances for each competitor.")
for each in competitors:
    print("Competitor " + each + " sen=")
    attempt1 = input("Attempt 1:\n")
    attempt2 = input("Attempt 2:\n")
    attempt3 = input("Attempt 3:\n")
    g = (attempt1+attempt2+attempt3).lower()
    if (attempt1+attempt2+attempt3).find("oul") != -1:
        g = (attempt1+attempt2+attempt3).lower()
    d.append(attempt1)
    d.append(attempt2)
    d.append(attempt3)
    maximums.append(max(eval(attempt1),eval(attempt2),eval(attempt3)))
    d.remove("foul")
    if not "foul" in d:

```

Gambar 8. Kode program kedua

Analisis

Pada tahapan ini menganalisa bahwa algoritma pada MOSS yaitu Algoritma Rabin Karp adalah algoritma yang kompleks karena ada beberapa tahapan yang membuat plagiarisme dapat dideteksi dengan tepat dibandingkan dengan algoritma yang lain. Penelitian ini juga menggunakan method *K-Means* yang berguna untuk pengelompokkan (*cluster*) data.

Perancangan *Software* Pengukuran Kemiripan Kode Program

Dalam tahap ini akan membuat rancangan *Software* pengukuran kemiripan kode program berdasarkan data yang telah diperoleh dari tahap observasi dan pengumpulan data serta tahap analisa. Perancangan *Software* ini dibuat sesuai analisis yang dibutuhkan. Perancangan *Software* ini akan memiliki batasan jumlah data yaitu sebanyak 20. Output dari perancangan *Software* ini adalah *cluster* dari setiap data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa langkah dalam penelitian ini, pertama adalah memasukkan data yang akan dicek plagiarismenya. Yang akan menjadi pembandingnya adalah modul koneksi. Pada langkah ini data yang akan dibandingkan dimasukkan ke dalam program tersebut

Algoritma Rabin Karp

Teks 1	<pre>\$password = ""; \$database = "db_modul89"; \$koneksi = mysqli_connect(\$host, \$username, \$password, \$database); if (\$koneksi) { echo ""; } else { echo "Server not connected"; } ?></pre>
Teks 2	<pre><?php \$koneksi = mysqli_connect("localhost", "id12554919_web93", "Buat_Password_93", "id12554919_db_web"); if(mysqli_connect_error()){ echo "Koneksi database gagal : ". mysqli_connect_error(); } ?></pre>
Gram	<input type="text" value="1"/>

Gambar 9. Contoh algoritma rabin karp

Gram disini berguna untuk membagi kode program ke dalam gram yang ditentukan nilai gramnya. Setelah data masuk, hasil menunjukkan proses *White Insensitivity*. *white insensitivity* adalah proses penghilangan tanda huruf dan mengubah teks menjadi kata – kata tanpa huruf kapital. Kemudian proses *Hash*, pada proses ini, kita menggunakan rumus:

$$H(c_1...c_k) = (c_1 * b^{(k-1)} + c_2 * b^{(k-2)} + ... + c_{(k-1)} * b^k + c_k) \bmod q$$

Selanjutnya adalah proses *Fingerprint*. Jika proses hash sudah berakhir maka akan masuk pada fingerprint. Di dalam proses ini, akan mencari nilai hash yang sama antar 2 kode program. Proses akhir adalah *Dice's Similarity Coefficient*. Proses tahap akhir ini, menentukan persamaan 2 kode program dengan persamaan *Dice's Similarity Coefficient* [7].

Tabel 3. Pengecekan plagiarisme pada kode program

Proses	Teks 1	Teks 2	
Code	<pre><?php \$koneksi mysqli_connect("localhost", "id12554919_web93", "Buat_Password_93", "id12554919_db_web"); if(mysqli_connect_errno()){ echo "Koneksi database gagal : ". mysql_connect_error(); } ?></pre>	<pre><?php \$host = "localhost"; \$username = "root"; \$password = ""; \$database = "db_modul89"; \$koneksi = mysqli_connect(\$host, \$username, \$password, \$database); if (\$koneksi) { echo ""; } else { echo "Server not connected"; } ?></pre>	
white insensitivity	<p>lt php koneksi mysqliconnect localhost id12554919web93 buatpasswo rd93 id12554919dbweb if mysqliconnecterrno echo koneksi database gagal mysqlconnecterror gt</p>	<p>lt php host localhost username root password database dbmodul89 koneksi mysqliconnect host username password database if koneksi echo else echo server not connected gt</p>	
k-gram	<pre>{l} {t} { } {p} {h} {p} { } {k} {o} {n} {e} {k} {s} {i} { } {m} {y} {s} {q} {l} {i} {c} {o} {n} {n} {e} {c} {t} { } {l} {o} {c} {a} {l} {h} {o} {s} {t} { } {i} {d} {l} {2} {5} {5} {4} {9} {1} {9} {w} {e} {b} {9} {3} { } {b} {u} {a} {t} {p} {a} {s} {s} {w} {o} {r} {d} {9} {3} { } {i} {d} {l} {2} {5} {5} {4} {9} {1} {9} {d} {b} {w} {e} {b} { } {i} {f} { } {m} {y} {s} {q} {l} {i} {c} {o} {n} {n} {e} {c} {t} {e} {r} {r} {n} {o} { } {e} {c} {h} {o} { } {k} {o} {n} {e} {k} {s} {i} { } {d} {a} {t} {a} {b} {a} {s} {e} { } {g} {a} {g} {a} {l} { } { } {m} {y} {s} {q} {l} {c} {o} {n} {n} {e} {c} {t} {e} {r} {r} {o} {r} { } {g} {t}</pre>	<pre>{l} {t} { } {p} {h} {p} { } {h} {o} {s} {t} { } {l} {o} {c} {a} {l} {h} {o} {s} {t} { } {u} {s} {e} {r} {n} {a} {m} {e} { } {r} {o} {o} {t} { } {p} {a} {s} {s} {w} {o} {r} {d} { } {d} {a} {t} {a} {b} {a} {s} {e} { } {d} {b} {m} {o} {d} {u} {l} {8} {9} { } {k} {o} {n} {e} {k} {s} {i} { } {m} {y} {s} {q} {l} {i} {c} {o} {n} {n} {e} {c} {t} { } {h} {o} {s} {t} { } {u} {s} {e} {r} {n} {a} {m} {e} { } {p} {a} {s} {s} {w} {o} {r} {d} { } {d} {a} {t} {a} {b} {a} {s} {e} { } {i} {f} { } {k} {o} {n} {e} {k} {s} {i} { } {e} {c} {h} {o} { } {e} {l} {s} {e} { } {e} {c} {h} {o} { } {s} {e} {r} {v} {e} {r} { } {n} {o} {t} { } {c} {o} {n} {n} {e} {c} {t} {e} {d} { } {g} {t}</pre>	
Hash	<pre>108 116 32 112 104 112 32 107 111 110 101 107 115 105 32 109 121 115 113 108 105 99 111 110 110 101 99 116 32 108 111 99 97</pre>	<pre>108 116 32 112 104 112 32 104 111 115 116 32 108 111 99 97 108 104 111 115 116 32 117 115 101 114 110 97 109 101 32 114 111</pre>	

	108 104 111 115 116 32 105 100 49 50 53 53 52 57 49 57 119 101 98 57 51 32 98 117 97 116 112 97 115 115 119 111 114 100 57 51 32 105 100 49 50 53 53 52 57 49 57 100 98 119 101 98 32 105 102 32 109 121 115 113 108 105 99 111 110 110 101 99 116 101 114 114 110 111 32 101 99 104 111 32 107 111 110 101 107 115 105 32 100 97 116 97 98 97 115 101 32 103 97 103 97 108 32 32 109 121 115 113 108 99 111 110 110 101 99 116 101 114 114 111 114 32 103 116	111 116 32 112 97 115 115 119 111 114 100 32 100 97 116 97 98 97 115 101 32 100 98 109 111 100 117 108 56 57 32 107 111 110 101 107 115 105 32 109 121 115 113 108 105 99 111 110 110 101 99 116 32 104 111 115 116 32 117 115 101 114 110 97 109 101 32 112 97 115 115 119 111 114 100 32 100 97 116 97 98 97 115 101 32 105 102 32 107 111 110 101 107 115 105 32 101 99 104 111 32 101 108 115 101 32 101 99 104 111 32 115 101 114 118 101 114 32 110 111 116 32 99 111 110 110 101 99 116 101 100 32 103 116	
Fingerprint	108 116 32 112 104 107 111 110 101 115 105 109 121 113 99 97 100 49 50 53 52 57 119 98 51 117 114 102 103	108 116 32 112 104 111 115 99 97 117 101 114 110 109 119 100 98 56 57 107 105 121 113 102 118 103	
	108 116 32 112 104 107 111 110 101 119 98 117 114 102 103	115 105 109 121 113 99 97 100 57	
Dice's Similarity Coefficient	87.27%		

Tabel 4 adalah tabel setelah di periksa *plagiarisme*-nya

Tabel 4. Hasil plagiarisme

	A	B	C
1	No	Dokumen	Kemiripan
2	1	18650027_Diah Rahmadhita_Modul Koneksi	87,50%
3	2	18650055_Lingga Wahyu_Modul Koneksi	80,50%
4	3	18650053_ABD Qohar_Modul Koneksi	81,00%
5	4	18650047_Meganata Adam_Modul Koneksi	81,50%
6	5	18650122_Diaz Rizqi_Modul Login	70,00%
7	6	18650005_Nurul Hidayah_Modul Koneksi	91,50%
8	7	18650007_Febrina Dwi_Modul Login	67,50%
9	8	18650003_Aditya Prasetyo_Modul Koneksi	87,50%
10	9	18650004_Ilham Rafif_Modul Login	58,00%
11	10	18650124_Ukhty Uswatun_Modul Login	49,00%
12	11	18650024_Faradilah Putri_Modul Login	23,00%
13	12	18650089_Riska Anggraini_Modul Login	18,50%
14	13	18650026_Indana Nuril_Modul Koneksi	90,00%
15	14	18650070_Prayudha_Modul Login	34,00%
16	15	18650117_Nadilah_Modul Login	15,50%
17	16	18650073_Nada Filsa_Modul Login	21,70%
18	17	18650023_Berlian Fatimah_Modul Koneksi	80,00%
19	18	18650095_Riswan Ibrahim_Modul Koneksi	87,27%
20	19	18650021_Fatma Indika_Modul Login	13,00%
21	20	18650013_Betty Faizatul_Modul Koneksi	84,00%

Dari data tersebut, dikelompokkan sesuai dengan cluster masing – masing. Penelitian ini menggunakan 2 *cluster* untuk menentukan data – data dengan keterangan bahwa *cluster* 1 adalah modul koneksi, *cluster* 2 adalah modul login. Jika data memiliki kemiripan data dengan data pembanding sebesar 80% keatas, maka data akan ditaruh kedalam *cluster* 1. Sedangkan, jika data memiliki kemiripan data dengan data pembanding sebesar 80% kebawah, maka data akan ditaruh kedalam *cluster* 2.

Gambar 10. Penggambaran dari metode *K-Means*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis dan perancangan *Software* pengukuran kemiripan kode program dapat diambil kesimpulan bahwa dalam pengecekan kemiripan kode program menggunakan algoritma *Rabin Karp* ini menghasilkan persentase dalam memeriksa plagiarismenya. Setelah diperiksa, data akan dikelompokkan berdasarkan *cluster* masing-masing. Sehingga data dalam satu kelompok memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar kelompok memiliki kemiripan yang minimum.

REFERENSI

- [1] I. Firmawan, E. Usada, I. F. Adam, S. Informatika, and I. T. Telkom, "RANCANG BANGUN APLIKASI PENDETEKSI PLAGIAT SOURCE CODES DENGAN TOOLS JPLAG (STUDI KASUS IT TELKOM PURWOKERTO)," pp. 529–535, 2018.
- [2] Y. Dharmayanti and Y. F. A, "PENDETEKSIAN KESAMAAN DOKUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA RKR- GST (RUNNING KARP RABIN-GREEDY STRING TILING)," 2011.
- [3] J. Priambodo, "Pendeteksian Plagiarisme Menggunakan Algoritma Rabin-Karp dengan Metode Rolling Hash," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 1, p. 39, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i1.1518.
- [4] S. Schleimer, D. S. Wilkerson, and A. Aiken, "Winnowing: Local Algorithms for Document Fingerprinting," *Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. Manag. Data*, pp. 76–85, 2003.
- [5] P. A. R.-K. dan P. P. dengan A. K.-M.-P. Andres, Christopher, and H. Saloko, "Penelaahan Algoritma Rabin-Karp dan Perbandingan Prosesnya dengan Algoritma Knut-Morris-Pratt," 2006, no. m, pp. 1–4.
- [6] K. W. Bowyer and L. O. Hall, "Experience using 'MOSS' to detect cheating on programming assignments," *Proc. - Front. Educ. Conf.*, vol. 3, 1999, doi: 10.1109/fie.1999.840376.
- [7] Salmuasih and A. Sunyoto, "Implementasi Algoritma Rabin Karp untuk Pedeteksi Plagiat Dokumen Teks Menggunakan Konsep Similarity," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, pp. F23–F28, 2013.